

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-274461

(43)公開日 平成8年(1996)10月18日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 5 K 3/34

B 2 3 K 1/00

識別記号

5 1 2

Z A B

庁内整理番号

7128-4E

F I

H 0 5 K 3/34

B 2 3 K 1/00

技術表示箇所

5 1 2 Z

Z A B D

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-76869

(22)出願日 平成7年(1995)3月31日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 菅間 光雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72)発明者 永田 伸二

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72)発明者 柳田 秀隆

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74)代理人 弁理士 佐藤 隆久

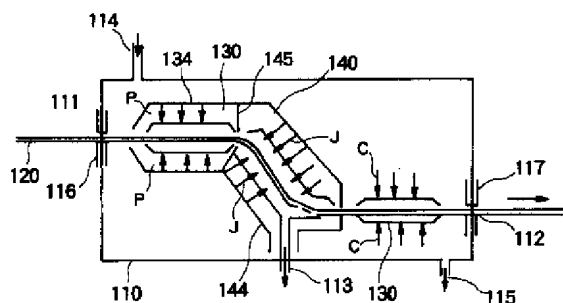
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 低温溶融物回収装置

(57)【要約】

【目的】 プリント基板より鉛などの金属などを効率よく、作業者の健康に影響を与えることなく回収することができる低温溶融物回収装置を提供する。

【構成】 プリント基板は、回転コンベア120により断熱筐体110内に投入され、予備加熱部130で予備加熱エアPにより徐々に加熱される。断熱筐体110内は不活性ガスが循環されているので、プリント基板がこの加熱により発火することはない。次に、分離加熱部140で、約400～800℃のホットジェットJが、1～3[Kg/cm²]の圧力でプリント基板に噴射され、ハンダなどの金属を溶融し吹き飛ばす。この時、ホットジェットJを基板に対して斜め方向から噴射することで、ハンダの分離が効果的に行える。基板から吹き飛ばされた金属は、分離排出口113より回収される。残ったプリント基板は、冷却部150で冷却エアCにより十分冷却され、基板排出口112より排出される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】プリント基板搬入口、プリント基板排出口、不活性ガス導入口、不活性ガス排出口、および、溶融物排出口を有する筐体と、

前記プリント基板搬入口と前記プリント基板排出口との間に設けられ、前記プリント基板搬入口に接続される第1の平坦部、その下端が前記溶融物排出口に位置する下降傾斜部、および、前記プリント基板排出口に接続された第2の平坦部が連続して設けられた搬送路と、

前記プリント基板搬入口から搬入される低温溶融物が付着されたプリント基板を前記搬送路に沿って搬送させて前記プリント基板排出口に導く搬送手段と、前記第1の平坦部の近傍に設けられ、所定の温度のガスを所定の圧力で噴射し、前記プリント基板を予熱する予熱手段と、前記下降傾斜部の近傍に設けられ、高温ガスを所定の圧力で噴射し、前記プリント基板に付着した低温溶融物を溶融して除去させるホットジェット手段とを有する低温溶融物回収装置。

【請求項2】前記第2の平坦部の近傍に設けられ、前記プリント基板を所定温度まで下げる冷却手段をさらに有する請求項1記載の低温溶融物回収装置。

【請求項3】前記ホットジェット手段は、250℃～1000℃程度のガスを噴射する請求項1または2記載の低温溶融物回収装置。

【請求項4】前記ホットジェット手段は、3 [Kg/cm²]程度以上の圧力のガスを噴射する請求項1～3いずれか記載の低温溶融物回収装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プリント基板のハンダなどに用いられている鉛などの、低温度で溶融する物質を適切に回収することのできる低温溶融物回収装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、世界的に金属による環境汚染が問題となっている。ところで、日本では、現在、家電製品などの廃棄物は破碎され、いわゆるシュレッダー・ダストとして処理されている。そして、このような家電製品などのプリント基板には、ハンダなどに重金属が用いられている。したがって、前記環境汚染などの問題に対してより安全な方法を取るとすれば、そのようなプリント基板は、埋め立て処分する前に、これらの金属を分離し、除去しておくことが望ましい。

【0003】そのハンダなどの金属を分離除去する方法としては、次のような方法が考えられている。まず、シュレッダー・ダストを加熱することにより、ハンダなどの金属を溶融して分離除去する方法が考えられている。また、シュレッダー・ダストに破碎する前に加熱してハンダなどの金属を溶融して分離除去する方法も考えられる。さらに、これら家電製品などの廃棄物の中から、人

手によりプリント基板のハンダなどの金属を直接、分離除去する基本的な方法も考えられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、いずれの方法においても、適切にハンダなどの金属を分離除去することができないという問題があった。たとえば、シュレッダー・ダストを加熱するような方法においては、ダストの加熱により爆発の危険性があるだけでなく、溶融したハンダなどの金属がシュレッダー・ダスト中に徐々に溶けて浸透してしまうため、分離除去に時間がかかり、しかも分離除去効率が悪かった。また、シュレッダー・ダストに破碎する前に加熱する方法においても、同様に溶融したハンダなどの金属が家電製品などの廃棄物中に拡散してしまうため、分離除去に時間がかかり、分離除去効率も悪かった。さらに、人手により金属を直接除去する方法においては、分離除去の効率が悪いだけでなく、作業者の健康に影響を与える危険性があった。

【0005】したがって、本発明の目的は、家電製品などの廃棄物中より、ハンダなどの金属を適切に、すなわち、短時間で、高回収率で、作業者の健康に影響を与えることなく、回収することができると低温溶融物回収装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、高温のガスをプリント基板上に高圧力で噴射して、ハンダなどの金属を溶融し吹き飛ばして分離するようにした。さらに、順次搬送されているプリント基板に対して前記ガスの噴射を行うようにして、前記分離の処理を複数のプリント基板に対して連続して行えるようにした。

【0007】したがって、本発明の低温溶融物回収装置は、プリント基板搬入口、プリント基板排出口、不活性ガス導入口、不活性ガス排出口、および、溶融物排出口を有する筐体と、前記プリント基板搬入口と前記プリント基板排出口との間に設けられ、前記プリント基板搬入口に接続される第1の平坦部、その下端が前記溶融物排出口に位置する下降傾斜部、および、前記プリント基板排出口に接続された第2の平坦部が連続して設けられた搬送路と、前記プリント基板搬入口から搬入される低温溶融物が付着されたプリント基板を前記搬送路に沿って搬送させて前記プリント基板排出口に導く搬送手段と、前記第1の平坦部の近傍に設けられ、所定の温度のガスを所定の圧力で噴射し、前記プリント基板を予熱する予熱手段と、前記下降傾斜部の近傍に設けられ、高温ガスを所定の圧力で噴射し、前記プリント基板に付着した低温溶融物を溶融して除去させるホットジェット手段とを有する。

【0008】好適には、本発明の低温溶融物回収装置は、前記第2の平坦部の近傍に設けられ、前記プリント基板を所定温度まで下げる冷却手段をさらに有する。

【0009】 特定的には、前記ホットジェット手段は、250℃～1000℃程度ของガスを噴射する。

【0010】 また特定的には、前記ホットジェット手段は、3 [Kg/cm²] 程度以上の圧力のガスを噴射する。

【0011】

【作用】 本発明の低温溶融物回収装置によれば、低温溶融物が付着されたプリント基板は搬送手段により搬送路上を順次移動する。その際、前記プリント基板は、予熱手段において所定温度のガスを噴射され徐々に加熱され、ホットジェット手段において高温のガスを高圧力で噴射され、付着された金属は溶融し吹き飛ばされ、除去される。これらの処理は、不活性ガス導入口から導入され、不活性ガス排出口から排出される不活性ガス中で行われる。また、除去された低温溶融物は溶融物排出口から排出される。

【0012】

【実施例】 本発明の低温溶融物回収装置の一実施例を図1および図2を参照して説明する。本実施例は、プリント基板よりハンダなどの低温溶融金属を回収するための金属分離回収装置である。図1は、本実施例の低温溶融金属回収装置のプリント基板処理系を中心とした構成を示す図である。図2は、本実施例の低温溶融金属回収装置の制御系を中心とした構成を示す図である。

【0013】 まず、本実施例の低温溶融金属回収装置100の構成について説明する。本実施例の低温溶融金属回収装置100は、断熱管体110内の構成部を中心とするプリント基板処理系、断熱管体110の外部に設けられるガス制御系、および、それら各部および装置全体を制御する制御／操作部が、装置管体101中に設けられた構成である。以下、各部の構成について説明する。まず、プリント基板処理系は、断熱管体110内に、予備加熱部130、分離加熱部140、および、冷却部150を有する構成である。そしてプリント基板がそれらの各部の間を順に通過するように、回転コンベア120が設けられている。

【0014】 断熱管体110は、内部に前記構成部が設けられると同時に、その構成部の高温の処理による外部への伝熱を防ぐための断熱機能を有する管体である。この断熱管体110内には、不活性ガスが循環される。この断熱管体110には、基板搬入口111、基板排出口112、分離排出口113、不活性ガス導入口114、および、ガス排出口115の5つの開口部が設けられている。

【0015】 基板搬入口111は、断熱管体110の側面の上部に設けられており、回転コンベア120はこの基板搬入口111に挿入される形で、管体内部に向かって設けられている。基板搬入口111にはエアシール116が設けられおり、断熱管体110の外部と内部を遮断している。基板排出口112は、断熱管体110の基板搬入口111に対向する側面の下部に設けられてお

り、回転コンベア120はこの基板排出口112に挿入される形で管体外部に向かって設けられている。基板排出口112にはエアシール117が設けられおり、断熱管体110の外部と内部を遮断している。

【0016】 分離排出口113は、断熱管体110内の分離加熱部140で分離された金属を、断熱管体110外に排出するための開口部である。不活性ガス導入口114およびガス排出口115は、前述したように断熱管体110内に不活性ガスを流すためのガス導入口と排出口であり、不活性ガス導入口114は断熱管体110外のガスレギュレータ160に接続されている。

【0017】 回転コンベア120は、プリント基板を、低温溶融金属回収装置100の断熱管体110内部を通過させるための搬送装置であり回転ラウンド方式になっている。また、回転コンベア120はメッシュ状態になっており、たとえば、プリント基板に実装されている部品が溶融して液状になった時には、そのまま低温溶融金属回収装置100の下部に溶け出すようになっている。さらに、回転コンベア120には、カゴ状に区切りがなされており、プリント基板は、このカゴ部分に置くだけで以後自動的に搬送される。

【0018】 回転コンベア120は、断熱管体110の外部より、断熱管体110の上部に設けられた基板搬入口111より断熱管体110の外部から内部に水平方向に延ばされ、断熱管体110内部の分離加熱部140において所定の角度で斜め下方向に延ばされ、再び水平方向に戻って断熱管体110の基板排出口112より断熱管体110外部に延出されている。また、回転コンベア120は、モータ121の回転により駆動される。モータ121は図示せぬ回転センサを有しており、回転コンベア120は前記回転センサの検出結果に基づいて、コントローラ180の回転制御部183によりその速度が制御される。

【0019】 予備加熱部130は、プリント基板上の実装部品の必要以上の破壊を防ぐために、投入されたプリント基板を予め加熱する手段である。予備加熱部130は、回転コンベア120の基板搬入口111付近に構成され、予備加熱エア噴射器131により回転コンベア120に対して上下から予備加熱エアPを噴射する。予備加熱エア噴射器131内にはヒータ132が設けられており、このヒータ132の発熱量と回転コンベア120の速度により、予備加熱部130内で熱勾配がつけられる。なお、回転コンベア120付近には、温度センサ133が設けられており、この温度センサ133の検出結果に基づいて、コントローラ180の温度制御部181により、ヒータ132の温度が制御される。また、予備加熱部130は、断熱材134により覆われている。

【0020】 分離加熱部140は、プリント基板にホットジェットJを噴射し、プリント基板のハンダを溶融し吹き飛ばし、分離する手段である。分離加熱部140

は、予備加熱部130に連続して回転コンベア120の前記斜行部分に設けられ、ホットジェット噴射器141によりプリント基板に対して斜め方向からホットジェットJを噴射する。これにより、プリント基板の細部に使用されているハンダなどの金属の分離が効果的に行える。

【0021】ホットジェット噴射器141内にはヒータ142が、回転コンベア120付近には温度センサ143が各々設けられており、この温度センサ143の検出結果に基づいて、コントローラ180の温度制御部181により、ヒータ142の温度が制御される。具体的には、プリント基板の温度が共晶ハンダなどの融点以上のかつ融点近傍の温度になるように、ヒータ142が制御される。なお、ホットジェットJの温度は最高で1000℃程度まで上げることができる。

【0022】また、分離加熱部140においては、最下部に吹き飛ばされた部品が停滞するので、分離排出口113付近の温度も管理される。すなわち、分離排出口113付近には、温度センサ146とヒータ147が設けられており、温度センサ146で検出された温度に基づいてヒータ147が制御されている。また、ホットジェット噴射器141により噴射されるホットジェットJの圧力も所定の値に自動制御される。本実施例においては、1～5[Kg/cm²]であるが、好適には3[Kg/cm²]以上であることが望ましい。また、分離加熱部140は、断熱材144により覆われ、予備加熱部130との間は、温度仕切り板145により、相互に温度が影響を受けないようにしてある。

【0023】冷却部150は、プリント基板などの排出物の取り扱いを安全に容易に行うために、分離加熱部140において高温にされたプリント基板を室温程度まで冷却する手段である。冷却部150は、回転コンベア120の基板排出口112付近に構成され、冷却エア噴射器151により回転コンベア120に対して上下から冷却エアCを噴射する。

【0024】プリント基板処理系の外部に設けられるガス制御系としては、ガスレギュレータ161、ガスセンサ162、ガス燃焼器163、および、希釈排出器164を有する。ガスレギュレータ161は、電子部品を加熱することにより可燃ガスが発生し燃焼または爆発するのを防ぐために、断熱筐体110内に不活性ガスを供給する。本実施例においては、窒素ガスが不活性ガス導入口114から断熱筐体110内に流入される。また、断熱筐体110内には、図示せぬガス圧力センサが設けられており、このセンサ出力に基づいて、コントローラ180のガス制御部182により、断熱筐体110内のガス圧が陽圧になるように制御される。本実施例においては、断熱筐体110内のガス圧が1.1～1.5気圧になるように制御される。

【0025】また、ガスセンサ162、ガス燃焼器16

3、および、希釈排出器164は、断熱筐体110のガス排出口115から排出されたガスに対して作用するように設けられている。ガスセンサ162は、前記排出されたガス中の、可燃ガスの濃度を検出する。そして、可燃ガスの濃度が所定値以上だった場合には、ガス燃焼器163により一度燃焼させる。また、可燃ガスの濃度が所定値以下だった場合、および、ガス燃焼器163により一度燃焼されたガスなどは、最終的にさらに低濃度になるように希釈排出器164により外部の空気を用いて希釈され、排出される。本実施例の低温溶融金属回収装置100においては、排出ガスにおいては濃度が3%以下になるように希釈されて排出される。なお、これらのガスセンサ162、ガス燃焼器163、および、希釈排出器164は、コントローラ180のガス制御部182において制御される。

【0026】このような構成の低温溶融金属回収装置100の各部および装置全体を制御する制御／操作部がコントローラ180である。コントローラ180は、温度制御部181、ガス制御部182、回転制御部183、および、運転表示／保安制御部184を有する。温度制御部181は、前述したように、プリント基板処理系の、予備加熱部130の予備加熱エアPの温度、分離加熱部140のホットジェットJの温度、および、分離排出口113付近の温度を制御する。

【0027】ガス制御部182は、ガス制御系、すなわち、ガスレギュレータ161、ガスセンサ162、ガス燃焼器163、希釈排出器164などを制御し、断熱筐体110への不活性ガスの流入、および、処理後のガスの排出を制御する。回転制御部183は、プリント基板を搬送するための回転コンベア120の搬送速度を制御する。前述したプリント基板処理系において、同じ温度のホットジェットJがプリント基板に噴射されている場合には、この回転コンベア120の速度により、プリント基板の加熱状態が決定される。したがって、回転コンベア120の速度は、この加熱条件や、基板の熱容量および、同時的に投入される基板の数などに応じて制御される。

【0028】運転表示／保安制御部184は、その他の全体的制御、および、安全な運用のための制御／表示、操作を容易にするための表示などを行う。具体的には、可動状態の表示、進行プロセスの表示、停止状態の表示、を行ったり、その他補助的な情報、たとえばコンベア速度、ガス制御状態、可燃ガス燃焼状態、温度などの表示を行う。また、断熱筐体110が異常に高温になった場合や、低温溶融金属回収装置100が緊急遮断停止した場合などの通知、状態表示なども行う。表示パネル190は、そのような情報を表示するための表示手段である。

【0029】次に、本実施例の低温溶融金属回収装置100の動作について説明する。まず、ハンダなどの金属

7

の分離除去を行うプリント基板は、回転コンベア120に載せられる。回転コンベア120は、10～100[cm/min]の速度で制御さる。回転コンベア120に載せられたプリント基板は、基板搬入口111より断熱筐体110内に投入され、まず予備加熱部130において予備加熱エアPが噴射され、徐々に加熱される。断熱筐体110内は、不活性ガスが循環されているので、プリント基板がこの加熱により発火することはない。

【0030】予備加熱部130を通過すると、回転コンベア120は斜行状態になり、分離加熱部140によりハンダの分離除去が行われる。すなわち、プリント基板に、約400～800℃のホットジェットJが、1～5[Kg/cm²]のプレッシャーで噴射され、ハンダなどの低温溶融金属は溶かされ、吹き飛ばされる。この時基板は斜めになっているので、相対的にホットジェットJは基板のホールに対して斜め方向から噴射されることになり、部品およびハンダの分離が効果的に行え、また、液状化したハンダなどの落下も促進される。基板から吹き飛ばされた金属は、分離排出口113より外部に排出され回収される。残ったプリント基板は、再び水平になった回転コンベア120により搬送され、冷却部150で室温程度まで十分冷却され、基板排出口112より外部に排出される。

【0031】最後に、前述したような構成により、プリント基板よりハンダを回収する実験を行った結果について述べる。本実施例の低温溶融金属回収装置100により、窒素気流循環雰囲気中で、1[Kg/cm²]の圧力のホットジェットJによりプリント基板を温度400℃まで加熱し、ハンダの分離を試みた。その結果、基板に用いられていたハンダの主成分である鉛を約90%以上分離回収することができた。

【0032】このように、本実施例の低温溶融金属回収装置100によれば、プリント基板を回転コンベア120に載せるだけで、自動的にハンダなどの金属を分離し除去することができる。この分離する率は非常に高く、しかも、この処理は順次連続的に行うことができる。また、このプリント基板に対する処理は完全に断熱筐体110内で行われており、さらに、排出されるガスに対しても適切に処理されている。したがって、ハンダなどの金属を、高効率で連続して分離することができ、さらに、人体に影響を与えることのない、低温溶融金属回収装置が提供できた。

【0033】なお、本発明の低温溶融物回収装置は、本実施例に限れるものではなく、種々の変更が可能である。たとえば、プリント基板の搬送路の形状や、噴射されるホットジェットJの向きなどは、任意の好適な形状、向きにしてよい。特に、特定の家電製品に用いられる特殊なプリント基板を対象とする場合などにおいては、特別な搬送方法で特別な向きからホットジェットJを噴射するようにしてよい。また、ホットジェットJの

8

温度や、基板の加熱温度なども、回収しようとする金属の種類や、実装条件などに応じて任意に変更してよい。また、不活性ガスとしては、一般的に窒素を用いる場合が多いが、これに限られず、任意の不活性ガスを用いてよい。さらに、分離除去する物質は鉛を主成分とするハンダなどの金属に限られず、同等の温度で溶融する任意の物質を分離除去することができる。

【0034】

【発明の効果】本発明の低温溶融物回収装置を用いれば、家電製品などの廃棄物中より、鉛などの金属を適切に分離除去することができる。すなわち、短時間で、高い回収率で、さらに、作業者の健康に影響を与えることなく、鉛などの金属を回収することができる。その結果、家電製品などの廃棄物を安全な状態で埋め立て処分することができ、そのような廃棄物の鉛などの金属の溶出による環境汚染を防止することができる。また、そのように安全な状態で廃棄物を得ることができるので、たとえば、破碎、圧縮、固化させることにより、建築材などへの再資源化も可能となる。さらに、鉛などの金属が分離回収されるので、これらの金属も再資源化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の低温溶融金属回収装置におけるプリント基板処理系を中心とした構成図である。

【図2】本発明の一実施例の低温溶融金属回収装置における制御系を中心とした構成図である。

【符号の説明】

100…低温溶融金属回収装置	
101…装置筐体	
110…断熱筐体	
111…基板搬入口	112…基板排出口
113…分離排出口	114…不活性ガス導入口
115…ガス排出口	116…エアシール
117…エアシール	
120…回転コンベア	
121…モータ	
130…予備加熱部	
131…予備加熱エア噴射器	132…ヒータ
133…温度センサ	134…断熱材
140…分離加熱部	
141…ホットジェット噴射器	142…ヒータ
143…温度センサ	144…断熱材
145…温度仕切り板	146…温度センサ
147…ヒータ	
150…冷却部	
151…冷却エア噴射器	
161…ガスレギュレータ	
162…ガスセンサ	
163…ガス燃焼器	

9

10

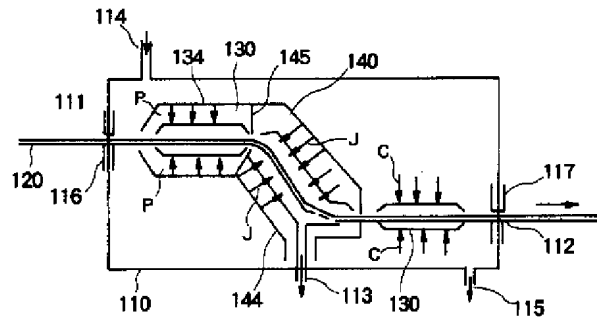
164…希釈排出器
180…コントローラ
181…温度制御部

182…ガス制御部

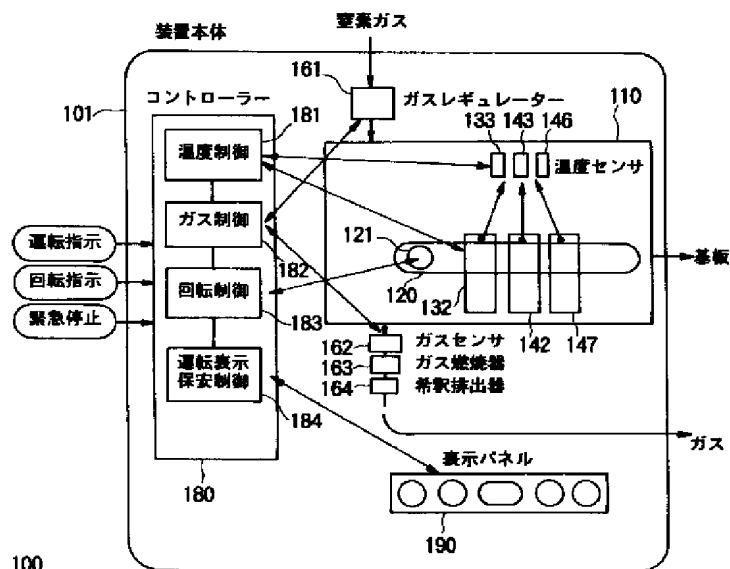
193…回転制御部
安制御部
190…表示パネル

184…運転表示／保

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 高山 金次郎
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **08-274461**

(43)Date of publication of application : **18.10.1996**

(51)Int.Cl.

H05K 3/34

B23K 1/00

(21)Application number : **07-076869**

(71)Applicant : **SONY CORP**

(22)Date of filing : **31.03.1995**

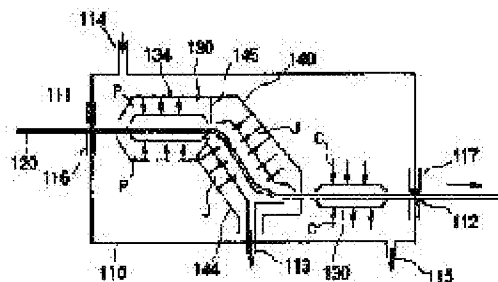
(72)Inventor : **SUGAMA MITSUO
NAGATA SHINJI
YANAGIDA HIDETAKA
TAKAYAMA KINJIRO**

(54) LOW TEMP. MELTING OBJECT RECOVERING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a low temp. melting object recovering apparatus capable of recovering Pb or other metals, etc., from a printed circuit board efficiently, without giving influence on the health of workers.

CONSTITUTION: A printed circuit board is thrown in a heat-insulated box 110 from a rotary conveyer 120 and gradually heated with preheated air P in a preheating zone 130. Since an inert gas is circulated in the box 110, the circuit board never fires due to this heating. Then, in a separating-heating zone 140, hot jet J at about 400-800°C is applied to the circuit board at a pressure of 1-3[kg/cm²] to melt and scatter metals such as solder wherein the hot jet J is incident obliquely to the board to result in efficient separation of the solder. The metal scattered from the board is recovered from a separating discharge hole 113. The remaining board is cooled enough by a cold air C in a cooling zone and discharged from a discharge hole 112.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3374591

[Date of registration] 29.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The case which has printed circuit board carrying-in opening, a printed circuit board exhaust port, an inert gas inlet, an inert gas exhaust port, and a melt exhaust port, It is prepared between said printed circuit board carrying-in openings and said printed circuit board exhaust ports. The conveyance way in which the 1st flat part connected to said printed circuit board carrying-in opening, the downward ramp to which the lower limit is located in said melt exhaust port, and the 2nd flat part connected to said printed circuit board exhaust port were prepared continuously, The conveyance means which is made to convey the printed circuit board which adhered to the low-temperature melt carried in from said printed circuit board carrying-in opening along said conveyance way, and is led to said printed circuit board exhaust port, A preheating means for it to be prepared near said 1st flat part, to inject the gas of predetermined temperature by the predetermined pressure, and to heat said printed circuit board beforehand, The low-temperature melt recovery system which has a hot jet means to make the low-temperature melt which was prepared near said downward ramp, injected elevated-temperature gas by the predetermined pressure, and adhered to said printed circuit board fuse and remove.

[Claim 2] The low-temperature melt recovery system according to claim 1 which has further the cooling means which is established near said 2nd flat part and lowers said printed circuit board to predetermined temperature.

[Claim 3] Said hot jet means is a low-temperature melt recovery system according to claim 1 or 2 which injects 250 degrees C - about 1000 degrees C gas.

[Claim 4] claims 1-3 to which said hot jet means injects the gas of the pressure more than 3 [Kg/cm²] extent -- either -- the low-temperature melt recovery system of a publication.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original

precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the low-temperature melt recovery system of the lead used for the pewter of a printed circuit board etc. which can collect appropriately the matter fused by whenever [low-temperature].

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the environmental pollution by the metal poses a problem globally. By the way, in Japan, trash, such as current and home electronics, is crushed and is processed as the so-called shredder dust. And heavy metal is used for the pewter etc. at printed circuit boards, such as such home electronics. Therefore, if a safer approach is taken to problems, such as said environmental pollution, before reclaiming land from and disposing of such a printed circuit board, it is desirable [a printed circuit board] to separate and remove these metals.

[0003] The following approaches are considered as an approach of carrying out separation removal of the metals, such as the pewter. First, by heating shredder dust, metals, such as a pewter, are fused and how to carry out separation removal is considered. Moreover, it heats, before crushing to shredder dust, and metals, such as a pewter, are fused and how to carry out separation removal is also considered. Furthermore, the fundamental approach of carrying out separation removal of the metals, such as a pewter of a BURINTO substrate, directly by the help is also considered out of trash, such as these home electronics.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, also in which approach, there was a problem that separation removal ***** could not do metals, such as a pewter, appropriately. For example, in the approach that shredder dust is heated, since metals, such as a fused pewter, melted gradually and there is not only danger of explosion with heating of dust, but they permeated into shredder dust, separation removal took time amount and, moreover, separation removal effectiveness was bad. Moreover, also in the approach of heating, before crushing to shredder dust, since metals, such as a pewter fused similarly, were spread in trash, such as home electronics, separation removal took time amount and separation removal effectiveness was also bad. Furthermore, in the approach a help removes a metal directly, there was a danger the effectiveness of separation removal is not only bad, but that would affect an operator's health.

[0005] Therefore, from the inside of trash, such as home electronics, appropriately [metals /, such as a pewter,], the purpose of this invention is a short time, is high recovery, and it is to offer a recoverable low-temperature melt recovery system, without affecting an operator's health.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve said technical problem, hot gas is injected by the high-pressure force on a printed circuit board, metals, such as a pewter, are fused and blown away, and it was made to dissociate. Furthermore, as said gas was injected to the printed circuit board by which sequential conveyance is carried out, it enabled it to perform processing of said separation continuously to two or more printed circuit boards.

[0007] Therefore, the low-temperature melt recovery system of this invention The case which has printed circuit board carrying-in opening, a printed circuit board exhaust port, an inert gas inlet, an inert gas exhaust port, and a melt exhaust port, It is prepared between said printed circuit board carrying-in openings and said printed circuit board exhaust ports. The conveyance way in which the

1st flat part connected to said printed circuit board carrying-in opening, the downward ramp to which the lower limit is located in said melt exhaust port, and the 2nd flat part connected to said printed circuit board exhaust port were prepared continuously, The conveyance means which is made to convey the printed circuit board which adhered to the low-temperature melt carried in from said printed circuit board carrying-in opening along said conveyance way, and is led to said printed circuit board exhaust port, A preheating means for it to be prepared near said 1st flat part, to inject the gas of predetermined temperature by the predetermined pressure, and to heat said printed circuit board beforehand, It is prepared near said downward ramp, elevated-temperature gas is injected by the predetermined pressure, and it has a hot jet means to make the low-temperature melt adhering to said printed circuit board fuse and remove.

[0008] Suitably, the low-temperature melt recovery system of this invention is prepared near said 2nd flat part, and has further the cooling means which lowers said printed circuit board to predetermined temperature.

[0009] Specifically, said hot jet means injects 250 degrees C – about 1000 degrees C gas.

[0010] Moreover, specifically, said hot jet means injects the gas of the pressure more than 3 [Kg/cm²] extent.

[0011]

[Function] According to the low-temperature melt recovery system of this invention, the printed circuit board which adhered to low-temperature melt carries out sequential migration of the conveyance on the street with a conveyance means. In that case, said printed circuit board has gas of predetermined temperature injected in a preheating means, it is heated gradually, and the metal to which it injected and adhered hot gas by the high-pressure force is fused, blown away and removed in a hot jet means. These processings are introduced from an inert gas inlet, and are performed in the inert gas discharged from an inert gas exhaust port. Moreover, the removed low-temperature melt is discharged from a melt exhaust port.

[0012]

[Example] One example of the low-temperature melt recovery system of this invention is explained with reference to drawing 1 and drawing 2 . This example is a metal separation recovery system for collecting low-temperature molten metal, such as a pewter, from a printed circuit board. Drawing 1 is drawing showing the configuration centering on the printed circuit board processor of the low-temperature molten-metal recovery system of this example. Drawing 2 is drawing showing the configuration centering on the control system of the low-temperature molten-metal recovery system of this example.

[0013] First, the configuration of the low-temperature molten-metal recovery system 100 of this example is explained. The low-temperature molten-metal recovery system 100 of this example is the configuration that the control/control unit which controls the printed circuit board processor centering on the configuration section in the heat insulation case 110, the gas-control system prepared in the exterior of the heat insulation case 110, these each part, and the whole equipment were prepared into the equipment case 101. Hereafter, the configuration of each part is explained. First, a printed circuit board processor is the configuration of having the preheating section 130, the separation heating unit 140, and the cooling section 150 in the heat insulation case 110. And the rotation conveyor 120 is formed so that a printed circuit board may pass through between those each part in order.

[0014] The heat insulation case 110 is a case which has a heat insulation function for preventing the heat transfer to the exterior by hot processing of the configuration section at the same time said configuration section is prepared in the interior. Inert gas circulates in this heat insulation case 110. Five openings, the substrate carrying-in opening 111, the substrate exhaust port 112, the separation exhaust port 113, the inert gas inlet 114, and gas exhaust 115, are prepared in this heat insulation case 110.

[0015] The substrate carrying-in opening 111 is formed in the upper part of the side face of the

heat insulation case 110, and the rotation conveyor 120 is the form inserted in this substrate carrying-in opening 111, and is formed toward the interior of a case. The air seal 116 is formed, and gets down to the substrate carrying-in opening 111, and the exterior and the interior of the heat insulation case 110 are intercepted. The substrate exhaust port 112 is formed in the lower part of the side face which counters the substrate carrying-in opening 111 of the heat insulation case 110, and the rotation conveyor 120 is formed toward the case exterior in the form inserted in this substrate exhaust port 112. The air seal 117 is formed, and gets down to the substrate exhaust port 112, and the exterior and the interior of the heat insulation case 110 are intercepted.

[0016] The separation exhaust port 113 is opening for discharging the metal separated by the separation heating unit 140 in the heat insulation case 110 out of the heat insulation case 110. The inert gas inlet 114 and gas exhaust 115 are the gas inlets and exhaust ports for passing inert gas in the heat insulation case 110, as mentioned above, and the inert gas inlet 114 is connected to the gas regulator 160 besides the heat insulation case 110.

[0017] About the printed circuit board, the rotation conveyor 120 is a transport device for passing the heat insulation case 110 interior of the low-temperature molten-metal recovery system 100, and has become a rotation round method. Moreover, the rotation conveyor 120 is beginning to melt [come] into the lower part of the low-temperature molten-metal recovery system 100 as it is, when the components which are in the mesh condition, for example, are mounted in the printed circuit board fuse and it becomes liquefied. Furthermore, the break is made by the shape of a basket and a printed circuit board is henceforth conveyed automatically by the rotation conveyor 120 only by putting on this basket part.

[0018] From the exterior of the heat insulation case 110, the rotation conveyor 120 was horizontally extended inside by the substrate carrying-in opening 111 prepared in the upper part of the heat insulation case 110, was extended by slanting down one at an angle of predetermined in the separation heating unit 140 of the heat insulation case 110 interior from it, returned from the exterior of the heat insulation case 110 horizontally again, and has extended from the substrate exhaust port 112 of the heat insulation case 110 to the heat insulation case 110 exterior. Moreover, the rotation conveyor 120 is driven by rotation of a motor 121. The motor 121 has the rotation sensor which is not illustrated and, as for the rotation conveyor 120, the rate is controlled by the roll control section 183 of a controller 180 based on the detection result of said rotation sensor.

[0019] The preheating section 130 is a means to heat the supplied printed circuit board beforehand, in order to prevent the destruction beyond the need for the mounting components on a printed circuit board. The preheating section 130 is constituted near [substrate carrying-in opening 111] the rotation conveyor 120, and injects preheating air P from the upper and lower sides to the rotation conveyor 120 by the preheating air injector 131. The heater 132 is formed in the preheating air injector 131, and a heat gradient is given within the preheating section 130 with the calorific value of this heater 132, and the rate of the rotation conveyor 120. In addition, the temperature sensor 133 is formed in the rotation conveyor 120 neighborhood, and the temperature of a heater 132 is controlled by the temperature control section 181 of a controller 180 based on the detection result of this temperature sensor 133. Moreover, the preheating section 130 is covered with the heat insulator 134.

[0020] The separation heating unit 140 is a means to inject the hot jet J to a printed circuit board, to fuse and blow away the pewter of a printed circuit board, and to dissociate. The separation heating unit 140 follows the preheating section 130, is prepared in said skew part of the rotation conveyor 120, and injects the hot jet J from across to a printed circuit board by the hot jet injector 141. Thereby, metals, such as a pewter currently used for the details of a printed circuit board, are effectively separable.

[0021] A heater 142 is formed in the hot jet injector 141, the temperature sensor 143 is respectively formed in the rotation conveyor 120 neighborhood, and the temperature of a heater 142 is controlled by the temperature control section 181 of a controller 180 based on the detection

result of this temperature sensor 143. Specifically, a heater 142 is controlled so that the temperature of a printed circuit board turns into temperature near [more than the melting point of an eutectic pewter etc.] the melting point. In addition, the temperature of the hot jet J can be raised to a maximum of about 1000 degrees C.

[0022] Moreover, in the separation heating unit 140, since the components blown away by the bottom stagnate, the temperature of the separation exhaust port 113 neighborhood is also managed. That is, the temperature sensor 146 and the heater 147 are formed in the separation exhaust port 113 neighborhood, and the heater 147 is controlled based on the temperature detected with the temperature sensor 146. Moreover, automatic control also of the pressure of the hot jet J injected by the hot jet injector 141 is carried out to a predetermined value. In this example, although it is 1–5 [Kg/cm²], it is desirable that it is more than 3 [Kg/cm²] suitably. Moreover, the separation heating unit 140 is covered with a heat insulator 144, and it is made for temperature not to be mutually influenced with the temperature diaphragm 145 between the preheating sections 130.

[0023] The cooling section 150 is a means to cool the printed circuit board made into the elevated temperature in the separation heating unit 140 to room temperature extent, in order handling [excretions, such as a printed circuit board, / insurance] easily. The cooling section 150 is constituted near [substrate exhaust port 112] the rotation conveyor 120, and injects cooling air C from the upper and lower sides to the rotation conveyor 120 by the cooling air injector 151.

[0024] As a gas-control system prepared in the exterior of a printed circuit board processor, it has the gas regulator 161, a gas sensor 162, the gas combustor 163, and the dilution ejector 164. The gas regulator 161 supplies inert gas in the heat insulation case 110, in order to prevent generating combustible gas, and burning or exploding by heating electronic parts. In this example, nitrogen gas flows in the heat insulation case 110 from the inert gas inlet 114. Moreover, the gas pressure sensor which is not illustrated is formed in the heat insulation case 110, and based on this sensor output, it is controlled by the gas-control section 182 of a controller 180 so that the gas pressure in the heat insulation case 110 turns into positive pressure. In this example, it is controlled so that the gas pressure in the heat insulation case 110 turns into 1.1 to 1.5 atmospheric pressure.

[0025] Moreover, the gas sensor 162, the gas combustor 163, and the dilution ejector 164 are formed so that it may act to the gas discharged from the gas exhaust 115 of the heat insulation case 110. A gas sensor 162 detects the concentration of combustible gas in said discharged gas. And when the concentration of combustible gas is beyond a predetermined value, it is made to burn once with the gas combustor 163. Moreover, when the concentration of combustible gas is below a predetermined value, it dilutes using external air with the dilution ejector 164, and the gas which burned once with the gas combustor 163 is discharged so that it may finally become low concentration further. In the low-temperature molten-metal recovery system 100 of this example, it is diluted and discharged so that concentration may become 3% or less in an exhaust gas. In addition, these gas sensors 162, the gas combustor 163, and the dilution ejector 164 are controlled in the gas-control section 182 of a controller 180.

[0026] The control/control unit which controls whole each part and the equipment of the low-temperature molten-metal recovery system 100 of such a configuration are controllers 180. A controller 180 has the temperature control section 181, the gas-control section 182, the roll control section 183, and operation display / security control section 184. The temperature control section 181 controls the temperature of the preheating air P of the preheating section 130 of a printed circuit board processor, the temperature of the hot jet J of the separation heating unit 140, and the temperature of the separation exhaust port 113 neighborhood, as mentioned above.

[0027] The gas-control section 182 controls the gas-control system 161, i.e., a gas regulator, a gas sensor 162, the gas combustor 163, the dilution ejector 164, etc., and controls the inflow of the inert gas to the heat insulation case 110, and discharge of the gas after processing. The roll control section 183 controls the bearer rate of the rotation conveyor 120 for conveying a printed circuit board. In the printed circuit board processor mentioned above, when the hot jet J of the same

temperature is injected by the printed circuit board, the heating condition of a printed circuit board is determined by the rate of this rotation conveyor 120. Therefore, the rate of the rotation conveyor 120 is controlled according to this heating condition, the heat capacity of a substrate, the number of the substrates thrown in instantaneous, etc.

[0028] Operation display / security control section 184 performs the display for making easy control/display for other overall control and safe employment, and actuation etc. The display of flight readiness, the display of an advance process, and the display of a idle state are performed, or, specifically, in addition to this, auxiliary information, for example, a conveyor rate, a gas-control condition, a combustible-gas combustion condition, temperature, etc. are displayed. Moreover, a notice the case where the heat insulation case 110 becomes an elevated temperature unusually, when the low-temperature molten-metal recovery system 100 carries out an emergency-trip halt, a status display, etc. are performed. A display panel 190 is a display means for displaying such information.

[0029] Next, actuation of the low-temperature molten-metal recovery system 100 of this example is explained. First, the printed circuit board which performs separation removal of metals, such as a pewter, is put on the rotation conveyor 120. The rotation conveyor 120 is 10-100 [cm/min]. It is control **** at a rate. It is supplied in the heat insulation case 110 from the substrate carrying-in opening 111, preheating air P is first injected in the preheating section 130, and the printed circuit board put on the rotation conveyor 120 is heated gradually. Since inert gas circulates through the inside of the heat insulation case 110, a printed circuit board does not ignite with this heating.

[0030] If the preheating section 130 is passed, the rotation conveyor 120 will be in a skew condition, and separation removal of a pewter will be performed by the separation heating unit 140. That is, the about 400-800-degree C hot jet J is injected by the pressure of 1-5 [Kg/cm²], and low-temperature molten metal, such as a pewter, is melted and blown away by the printed circuit board. Since the substrate is slanting at this time, fall of the pewter which the hot jet J will be injected from across to the hole of a substrate, and could perform separation of components and a pewter effectively, and liquefied is also promoted relatively. The metals blown away from the substrate are discharged and collected outside from the separation exhaust port 113. It is conveyed by rotation conveyor 120 which became level again, and is enough cooled to room temperature extent in the cooling section 150, and the printed circuit board which remained is discharged outside from the substrate exhaust port 112.

[0031] At the end, a configuration which was mentioned above describes the result of having conducted the experiment which collects pewters from a printed circuit board. With the low-temperature molten-metal recovery system 100 of this example, in the nitrogen air-current circulation ambient atmosphere, the printed circuit board was heated to the temperature of 400 degrees C with the hot jet J of the pressure of one [Kg/cm²], and separation of a pewter was tried. Consequently, separation recovery of the lead which is the principal component of the pewter used for the substrate was able to be carried out about 90% or more.

[0032] Thus, according to the low-temperature molten-metal recovery system 100 of this example, metals, such as a pewter, can be automatically separated and removed only by putting a printed circuit board on the rotation conveyor 120. This rate to separate is very high and, moreover, this processing can be given to a sequential continuation target. Moreover, processing to this printed circuit board is completely performed within the heat insulation case 110, and it is further processed appropriately also to the gas discharged. Therefore, it could be efficient, metals, such as a pewter, could be separated continuously, and the low-temperature molten-metal recovery system which does not affect the body has been offered further.

[0033] in addition, restrict the low-temperature melt recovery system of this invention to this example — it is not ** and various alterations are possible. For example, the configuration of the conveyance way of a printed circuit board, the sense of the hot jet J injected may be made into the suitable configuration of arbitration, and the sense. When aimed at the special printed circuit board

especially used for specific home electronics, you may make it inject the hot jet J from the special sense by the special conveyance approach. Moreover, whenever [temperature / of the hot jet J / and stoving temperature / of a substrate] etc. may be changed into arbitration according to a class, mounting conditions, etc. of the metal which it is going to collect. Moreover, as inert gas, although nitrogen is generally used in many cases, it is not restricted to this but the inert gas of arbitration may be used. Furthermore, the matter which carries out separation removal is not restricted to metals, such as a pewter which uses lead as a principal component, but can carry out separation removal of the matter of arbitration fused at equivalent temperature.

[0034]

[Effect of the Invention] If the low-temperature melt recovery system of this invention is used, separation removal of the metals, such as lead, can be carried out more appropriately than the inside of trash, such as home electronics. That is, it is high recovery, and metals, such as lead, can be collected further in a short time, without affecting an operator's health. Consequently, trash, such as home electronics, can be reclaimed land from and disposed of in the safe condition, and the environmental pollution by the elution of metals, such as lead of such trash, can be prevented. Moreover, since trash can be obtained in the condition safe such, the recycling to construction material etc. is also attained, for example by making it crush, compress and solidify. Furthermore, since separation recovery of the metals, such as lead, is carried out, these metals are also recyclable.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram centering on the printed circuit board processor in the low-temperature molten-metal recovery system of one example of this invention.

[Drawing 2] It is a block diagram centering on the control system in the low-temperature molten-metal recovery system of one example of this invention.

[Description of Notations]

100 — Low-temperature molten-metal recovery system

101 — Equipment case

110 — Heat insulation case

111 — Substrate carrying-in opening 112 — Substrate exhaust port

113 — Separation exhaust port 114 — Inert gas inlet

115 — Gas exhaust 116 — Air seal

117 — Air seal

120 — Rotation conveyor

121 — Motor

130 --- Preheating section
131 --- Preheating air injector 132 --- Heater
133 --- Temperature sensor 134 --- Heat insulator
140 --- Separation heating unit
141 --- Hot jet injector 142 --- Heater
143 --- Temperature sensor 144 --- Heat insulator
145 --- Temperature diaphragm 146 --- Temperature sensor
147 --- Heater
150 --- Cooling section
151 --- Cooling air injector
161 --- Gas regulator
162 --- Gas sensor
163 --- Gas combustor
164 --- Dilution ejector
180 --- Controller
181 --- Temperature control section 182 --- Gas-control section
193 --- Roll control section 184 --- Operation display / security control section
190 --- Display panel

[Translation done.]

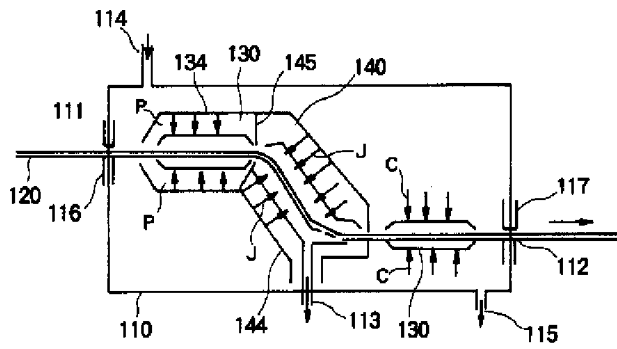
* NOTICES *

**JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

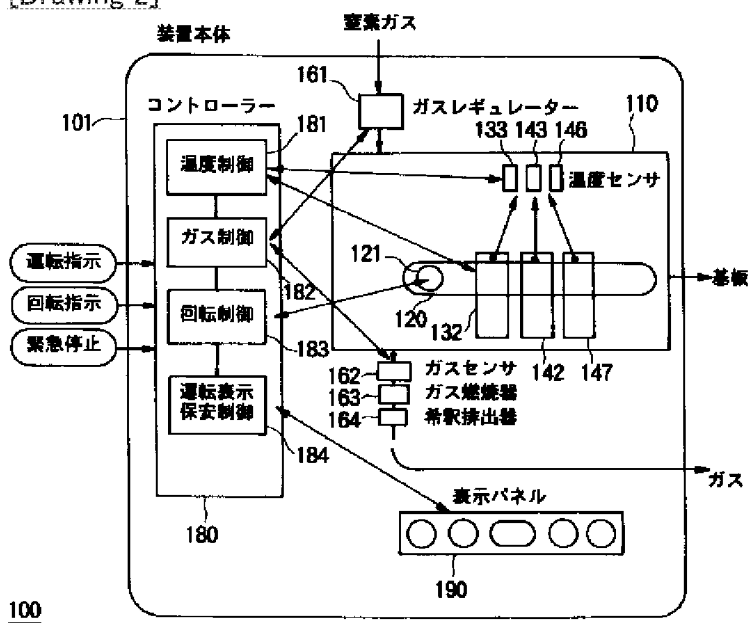
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]